

**METHOD FOR OPERATING MEMBRANE SEPARATION APPARATUS AND APPARATUS THEREFOR**

Publication number: JP2001205055

Publication date: 2001-07-31

Inventor: HAMADA TOYOZO; NAKATSUKA NOBUYUKI

Applicant: DAICEL CHEM

Classification:

- International: B01D65/02; B01D63/08; C02F1/00; C02F1/44;  
B01D65/00; B01D63/08; C02F1/00; C02F1/44; (IPC1-7): B01D65/02; B01D63/08; C02F1/00; C02F1/44

- European:

Application number: JP20000022196 20000131

Priority number(s): JP20000022196 20000131

Report a data error here

**Abstract of JP2001205055**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain method for operating a membrane separation apparatus which enables energy saving filtration operation, can simply clean a filter medium by removing sludge after the solid-liquid separation of bio-treated wastewater containing activated sludge, etc., can maintain a large amount of filtrate over a long period, and is high in efficiency and a device for the method.

**SOLUTION:** The membrane separation apparatus housing bag-shaped plane membrane elements in which a nonwoven fabric 10-1,000 g/m<sup>2</sup> in base weight and 0.1-200 cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup>.s in gas permeability is used as the filter medium is installed separately from a bio-reactor for treating activated sludge, a pump is placed between the bio-reactor and the membrane separation apparatus, gas is introduced into piping on the downstream side of the pump, and a bio-treatment liquid from the bio-reactor is supplied as a gas-liquid mixed flow between the membrane elements installed in the membrane separation apparatus and filtered. After the filtration, by supplying a cleaning fluid from the permeation side of the filter medium to the raw liquid side, fluid back-washing and/or washing by the bio-treatment liquid for cleaning the surface or inside of the filter medium or membrane surface flash cleaning by a gas-liquid mixed flow in which gas is mixed with the bio-treatment liquid are repeated intermittently.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-205055  
(P2001-205055A)

(43) 公開日 平成13年7月31日 (2001.7.31)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	キーワード* (参考)
B 0 1 D 65/02	5 2 0	B 0 1 D 65/02	5 2 0 4 D 0 0 6
	5 3 0		5 3 0
63/08		63/08	
C 0 2 F 1/00		C 0 2 F 1/00	L

審査請求 未請求 請求項の数 7 OL (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-22196(P2000-22196)

(22) 出願日 平成12年1月31日 (2000.1.31)

(71) 出願人 000002901

ダイセル化学工業株式会社  
大阪府堺市鉄砲町1番地

(72) 発明者 浜田 豊三

兵庫県姫路市網干区新在家1239 ダイセル  
化学工業株式会社総合研究所内

(72) 発明者 中塚 修志

兵庫県姫路市網干区新在家1239 ダイセル  
化学工業株式会社総合研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 膜分離装置の運転方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 省エネルギー汚過運転を可能にすると共に、活性汚泥等の生物処理排水を固液分離処理した後に、汚過媒体の汚泥除去の洗浄に当り、洗浄操作が簡単であり、長期的に高い透過水量が維持でき、効率のよい膜分離装置の運転方法およびその装置を得ることを目的とする。

【解決手段】 活性汚泥処理を行う生物反応槽に対し、目付量が10~1,000g/m<sup>2</sup>で、かつ通気度が0.1~200cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup>・sの不織布を汚過媒体とする袋状平膜エレメントを収納した膜分離装置を別途設け、生物反応槽と膜分離装置との間にポンプを介在させ、ポンプの下流側配管途中に気体を導入し、生物反応槽からの生物処理液を気液混合流として膜分離装置内に設置した膜エレメント間に圧送して汚過する。汚過運転後、洗浄用流体を前記汚過体の透過側から原液側へ圧送することにより、汚過体の表面あるいは内部を洗浄する流体逆洗及び/または生物処理液による洗浄または生物処理液に気体を混入させた気液混合流による膜面フラッシュ洗浄を間欠的に繰り返す。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 固液分離を行う複数の膜エレメントを取納した膜分離装置を活性汚泥処理する生物反応槽とは別途に設け、生物反応槽と膜分離装置との間に循環ポンプを介在させて生物反応槽からの生物処理液に気体を混入させた気液混合流を上向流にて膜分離装置に供給して伊過を行い、気泡が除かれた状態の濃縮液を生物反応槽に戻すことを特徴とする膜分離装置の運転方法。

【請求項2】 伊過運転を停止し、生物処理液による膜エレメントの膜面フラッシング洗浄、または生物処理液に気体を混入させた気液混合流による膜エレメントの膜面フラッシング洗浄を間欠的に繰り返すことを特徴とする請求項1記載の膜分離装置の運転方法。

【請求項3】 伊過運転を停止し、生物処理液による膜エレメントの膜面フラッシング洗浄、または生物処理液に気体を混入させた気液混合流による膜エレメントの膜面フラッシング洗浄の何れかと、洗浄用流体を膜エレメントの伊液側から原液側へ圧送することにより、膜エレメントの表面または内部を洗浄する逆洗との両方を間欠的に繰り返すことを特徴とする請求項1記載の膜分離装置の運転方法。

【請求項4】 気液混合流が、膜分離装置において気体を混入しない状態では上下旋回流を生じないピストンフローで供給される生物反応槽からの生物処理液に気体を導入したものであり、この気液混合流をその周囲に膜エレメントを設置したガスリフトチューブの一部の下部に供給し、気泡の上昇と同時に上下旋回流を生起させながら伊過を行うこと特徴とする請求項1記載の膜分離装置の運転方法。

【請求項5】 膜エレメントが、目付量が $10\sim 1,000\text{ g/m}^2$ で、かつ通気度が $0.1\sim 200\text{ cm}^3/\text{cm}^2\cdot\text{s}$ の不織布を伊過媒体とする袋状平膜エレメントであることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の膜分離装置の運転方法。

【請求項6】 ガスリフトチューブの一部と、ガスリフトチューブの一部の周囲に設置された固液分離を行う複数の膜エレメントと、ガスリフトチューブの一部の下部に位置し、その上流側に気体導入部を備えた被処理液の流入口と、ガスリフトチューブの一部を上昇した気泡を開放する空間部と、気泡の流出を止める遮蔽壁と、濃縮液の排出口とを有するとともに、ドレイン口を備えた沈殿部が形成されていることを特徴とする膜分離装置。

【請求項7】 膜エレメントが、目付量が $10\sim 1,000\text{ g/m}^2$ で、かつ通気度が $0.1\sim 200\text{ cm}^3/\text{cm}^2\cdot\text{s}$ の不織布を伊過媒体とする袋状平膜エレメントであり、これらを垂直方向に設置してなることを特徴とする請求項6記載の膜分離装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、し尿の浄化処理、

家庭排水処理や工業排水処理等の活性汚泥処理液を固液分離処理するに際し、長期運転を可能にする効果的な膜洗浄を伴う循環型の膜分離装置の運転方法および装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】 従来より、懸濁物や汚泥等のSS (Suspended Solid)を含む液体の固液膜分離処理において、限外伊過膜や精密伊過膜を用いる方法、あるいは伊過媒体として安価で高い透過流束が期待できる不織布を用いる様々な伊過技術が知られている。

【0003】 特開平5-185078号公報には、最小保留粒子径 $10\sim 100\mu\text{m}$ の2枚の不織布を袋状にし、内部に間隔保持用の通水性多孔質材を挿入した伊過体を用いた曝気槽の伊過装置が開示されている。

【0004】 大同らによる「第34回下水道研究発表会講演集」第647～649頁に記載された「7-89活性汚泥混合液のダイナミック膜伊過」には、不織布を用いた活性汚泥混合液のダイナミック膜伊過について開示されている。

【0005】 これらの伊過方法は、一般的にいう膜により固液分離が達成されるのではなく、不織布上に形成される汚泥層からなるダイナミック膜により実質的には固液分離を行うものであり、所謂ケーキ伊過と呼ばれる方法である。

【0006】 さらに、特開平10-128375号公報には、周囲壁の少なくとも一部としての通水性の支持材からなる流入部と開口としての流出部とを有する分離粒径 $30\mu\text{m}$ 以上の目開きを持ち、厚さが $2\text{ mm}$ 以下である中空状の伊過体を浸漬し、後続槽との水頭差により伊過する汚水処理装置が開示されている。

【0007】 不織布を用いて伊過を行う場合、伊過の進行とともに、不織布面上に汚泥が過度に堆積してくると伊過流束が著しく低下したり、不織布内部に侵入した被処理液中のSSが不織布の目を詰まらせ、伊過流束が低下する。このため定期的に膜面を洗浄するのが通例である。

【0008】 特開平10-128373号公報には、間欠的に伊過を停止して、生物反応槽内の伊過体の下方に設けられた伊過体洗浄用の散気管にガスを供給することにより伊過体表面の付着物層を剥離させる方法について開示されている。また、特開平10-192880号公報にも、間欠的に伊過を停止して、生物反応槽内の伊過体の下方に設けられた伊過体洗浄用の散気管にガスを供給するとともに、伊過体内に清浄水を供給する清浄水供給手段を設けたことを特徴とする活性汚泥伊過装置について開示されている。

【0009】 一般的に、不織布面上に形成されるダイナミック膜層の増大あるいは圧密化を抑制し、高い伊過流束を安定に維持するためには、表面のダイナミック膜層

を剥離させない程度に膜面線速を与えながら滲過する必要がある。また、滲過の進行により成長した過度のダイナミック膜層を取り除く膜洗浄操作が必要不可欠となる。

【0010】しかしながら、これらの従来技術で述べられたような間欠的に滲過を停止して、ガスのみを膜面上に供給する場合、与えられる膜面線速に限界が生じる。また、高濃度SS液や高粘度液を処理する場合には、洗浄時に滲過体の下方からガスを供給し、滲過体内に清浄水を供給するだけでは洗浄効果に乏しい。このため、さらに別の手段を導入して滲過時あるいは洗浄時に膜面線速を高めることが必要となる。

【0011】本発明は、高い滲過流速とSS分離性能を有し、膜洗浄直後においても前記特性をバランスよく安定に発揮することができ、さらに長期的に安定な運転が可能な膜分離装置の運転方法および装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、膜の目詰まりの状態、膜の構造、洗浄方法等種々検討し、効果的な洗浄を行うことにより、上記目的を達成できることを見出した。

【0013】即ち本発明は、(1) 固液分離を行う複数の膜エレメントを収納した膜分離装置を活性汚泥処理する生物反応槽とは別途に設け、生物反応槽と膜分離装置との間に循環ポンプを介在させて生物反応槽からの生物処理液に気体を混入させた気液混合流を上向流にて膜分離装置に供給して滲過を行い、気泡が除かれた状態の濃縮液を生物反応槽に戻す膜分離装置の運転方法を提供する。

【0014】また、(2) 滲過運転を停止し、生物処理液による膜エレメントの膜面フラッシング洗浄、または生物処理液に気体を混入させた気液混合流による膜エレメントの膜面フラッシング洗浄を間欠的に繰り返す上記(1)記載の膜分離装置の運転方法を提供する。

【0015】また、(3) 滲過運転を停止し、生物処理液による膜エレメントの膜面フラッシング洗浄、または生物処理液に気体を混入させた気液混合流による膜エレメントの膜面フラッシング洗浄の何れかと、洗浄用流体を膜エレメントの滲液側から原液側へ圧送することにより、膜エレメントの表面または内部を洗浄する逆洗との両方を間欠的に繰り返す上記(1)記載の膜分離装置の運転方法を提供する。

【0016】また、(4) 気液混合流が、膜分離装置において気体を混入しない状態では上下旋回流を生じないピストンフローで供給される生物反応槽からの生物処理液に気体を導入したものであり、この気液混合流をその周囲に膜エレメントを設置したガスリフトチューブの一部の下部に供給し、気泡の上昇と同時に上下旋回流を生じさせながら滲過を行う上記(1)記載の膜分離装置の運転

方法を提供する。

【0017】また、(5) 膜エレメントが、目付量が $10 \sim 1,000 \text{ g/m}^2$ で、かつ通気度が $0.1 \sim 200 \text{ cm}^3 / \text{cm}^2 \cdot \text{s}$ の不織布を滲過媒体とする袋状平膜エレメントである上記(1)～(4)のいずれかに記載の膜分離装置の運転方法を提供する。

【0018】また、(6) ガスリフトチューブの一部と、ガスリフトチューブの一部の周囲に設置された固液分離を行う複数の膜エレメントと、ガスリフトチューブの一部の下部に位置し、その上流側に気体導入部を備えた被処理液流入口と、ガスリフトチューブの一部を上昇した気泡を開放する空間部と、気泡の流出を止める遮蔽壁と、濃縮液の排出口とを有するとともに、ドレイン口を備えた沈殿部が形成されている膜分離装置を提供する。

【0019】また、(7) 膜エレメントが、目付量が $10 \sim 1,000 \text{ g/m}^2$ で、かつ通気度が $0.1 \sim 200 \text{ cm}^3 / \text{cm}^2 \cdot \text{s}$ の不織布を滲過媒体とする袋状平膜エレメントであり、これらを垂直方向に設置してなる上記(6)記載の膜分離装置を提供する。

【0020】

【発明の実施の形態】本発明の膜分離装置の運転方法は、活性汚泥処理する生物反応槽と膜分離装置とを別途に設け、これらの中に循環ポンプを介在させ、生物反応槽からの生物処理液に気体を混入させた気液混合流を上向流にて膜分離装置に供給し、上部に設けた空間に気泡を開放し、気泡を除去した濃縮液を生物反応槽に戻しながら滲過運転することを特徴とするものである。

【0021】これは一つには従来より活性汚泥処理する生物反応槽が間欠曝気を行い、好気反応と嫌気反応を交互に行うものにおいて、固液分離を行う限外滲過または精密滲過膜モジュールを浸漬し、酸素供給のためのエアーを散気しながら滲過運転することが行われているが、滲過膜への汚泥の付着を防止するために、生物の好気的な分解に必要な酸素量よりも過剰に曝気が行われるため、曝気停止時に嫌気状態が十分に確保できず、元還元反応である脱窒反応が十分に進行しなくなるという問題を解決するものである。

【0022】本発明では生物反応槽と別途膜分離装置を設置し、生物反応槽からの処理液の供給ラインに別途気体を導入するものであるが、導入気体としてエアーを用いる場合でも気液混合流中のエアー気泡は膜分離装置で除かれるため、生物反応槽には気泡が戻ることがなく、酸素量の供給過剰にはならない。

【0023】膜分離装置に導入された気液混合流中の気泡の分離には、従来公知の脱気装置や気泡分離装置等の種々の方法を採用し得るが、上部に気泡を開放する空間部を設け、遮蔽壁を介して気液分離する方法が簡便でよい。

【0024】また、生物反応槽内の生物処理液に気体を混入させ、気液混合流を得る方法も公知の方法によれば

よく、限定されるものではないが、生物反応槽と膜分離装置との間に介在させた送液ポンプの下流側配管途中に気体導入部を設けて気体を導入するようにすればよい。用いる気体としては、エアが好ましいが窒素等でもよい。

【0025】本発明の膜エレメントに使用する膜種としては、滷布、精密滷過膜及び限外滷過膜などの何れでもよいが、水頭差による滷過が可能で、コスト的に有利な不織布を滷過媒体としてケーキ滷過を行うダイナミック膜によるのが好ましく、不織布を用いた膜エレメントの形態としては袋状平膜エレメントが好ましい。勿論、精密滷過膜あるいは限外滷過膜を用いて膜エレメントを構成し、水頭差滷過、吸引滷過または加圧滷過を行っても構わない。

【0026】また、袋状平膜エレメントの形状も平板形、スパイラル形、同心円管形および円弧形等の種々のものが考えられるが、平板形のものを作製および配置の容易さやコスト面から好ましい。

【0027】袋状平膜エレメントに不織布を用い、平板形の膜エレメントとした場合の膜エレメント相互間の間隙は、対象となる処理液の性質等により適宜設計可能であるが、通常5~30mm、好ましくは10~20mmである。

【0028】本発明において、袋状平膜エレメントに用いられる不織布は、目付量が10~1,000g/m<sup>2</sup>、好ましくは20~900g/m<sup>2</sup>のものが好適である。目付量が10g/m<sup>2</sup>は未満では、滷液SS濃度の増大を招き、高い阻止率が得られず、1,000g/m<sup>2</sup>を越えると、高い滷過性能が得られない。

【0029】また、不織布の通気度が0.1~200cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup>・s、好ましくは0.2~150cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup>・sのものである。通気度が0.1cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup>・s未満では、高い滷過性能が得られず、200cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup>・sを越えると、滷液SS濃度の増大を招き、高い阻止率が得られない。

【0030】また、不織布の繊維径が、0.5~30μm、好ましくは1~10μmのものである。繊維径が、0.5μm未満では、滷過流束が小さくなり、30μmを越えると、滷液SS濃度が増大する。

【0031】また、不織布の厚みが、0.03~5mm、好ましくは0.10~2mmのものである。厚みが、0.03mm未満では、機械的強度が低下し、5mmを越えると、高い滷過流束が得られない。

【0032】このような本発明に用いられる不織布は、天然または合成繊維を用い、常法により製造されるものであり、例えば、日本バイリーン社製H8007（繊維径10μmのポリエステル繊維製不織布、目付量：75g/m<sup>2</sup>、通気度：60cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup>・s、厚み：0.17mm）、同社製MF180（繊維径10μmのポリエステル繊維製不織布、目付量：180g/m<sup>2</sup>、

通気度：2cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup>・s、厚み：0.20mm）及び日本フェルト工業社製NF-4（繊維径10μmのポリエステル繊維製不織布、目付量：80g/m<sup>2</sup>、通気度：82cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup>・s、厚み：0.30mm）などを挙げることができる。

【0033】また、本発明に使用される袋状平膜エレメントは、上記特定の不織布を用いて製造されるものであれば、その内部構造、粗立方法および大きさは、特に限定されない。

【0034】また、袋状平膜エレメントを収納する膜分離装置の大きさ及び形状についても特に限定されるものではなく、適宜選定することができる。また、その構造は加圧型であってもよいが、大気開放型が好ましい。

【0035】また、ランニングコスト低減の目的から循環ポンプとしては低電力タイプが要望されており、その場合には必然的に小循環流量で運転する必要があるため、気体を混入しない状態で、膜分離装置内で乱流を生じないピストンフローとなる程度の小循環流量とするのが好ましく、その膜面線速としては0.5~10cm/秒が好ましく、より好ましくは1~5cm/秒である。

【0036】本発明の膜分離装置の運転方法の実施に当たっては、ガスリフトチューム一部と、ガスリフトチューム一部の周囲に設置された固液分離を行う複数の膜エレメントと、ガスリフトチューム一部の下部に位置し、上流側に気体導入部を備えた被処理液流入口と、ガスリフトチューム一部を上昇した気泡を開放する空間部と、気泡の流出を止める遮蔽壁と、濃縮液の排出口とを有するとともに、ドレイン口を備えた沈殿部が形成されている膜分離装置を用いることが好ましい。

【0037】そして、この場合には、生物反応槽からの生物処理液に、気泡の上昇流により上下旋回流を生じさせるために充分な量の気体を導入した気液混合流を膜分離装置のガスリフトチューム一部の下部に圧送するものである。

【0038】本発明において膜エレメントの滷過媒体として不織布を用いる場合、生起する旋回流の下降線速が不織布表面に形成させたダイナミック膜層を剥離させない程度、40cm/秒未満、好ましくは3~30cm/秒になるように、導入する気体の量を調整すればよい。

【0039】生物反応槽からの生物処理液を気液混合流として膜分離装置に供給することで、この気体導入による流量増大効果により生物処理液が低循環流量であっても、膜面上に汚泥が堆積しない程度の膜面線速が与えられ、形成されるダイナミック膜層の増大あるいは圧密化を抑制することが可能になる。

【0040】また、本発明において、膜エレメントの滷過性能回復のため、滷過運転を中止し、間欠的に行う逆流に用いる流体には特に制限はなく、透過水、浄水等の水、エア、窒素等の気体が挙げられるが、水やエアが望ましく、特に水が好ましい。

【0041】水を用いる逆洗の場合、その水量は5～300リットル/min・m<sup>2</sup>で、好ましくは10～300リットル/min・m<sup>2</sup>である。

【0042】エアーを用いる逆洗の場合、そのエアー量は500～300,000リットル/min・m<sup>2</sup>で、好ましくは1,000～300,000リットル/min・m<sup>2</sup>である。

【0043】袋状平膜エレメントを用いる場合の前記水量あるいはエアー量にて逆洗する際の圧力は、これに使用する不織布の通気度に大きく影響されるが、0.01～1kPaが望ましく、特に0.02～0.5kPaが望ましい。

【0044】また、本発明において、膜エレメントの膜面フラッシング洗浄時の生物処理液の膜面線速は、10～100cm/秒が好ましく、より好ましくは20～50cm/秒である。膜面フラッシング線速が10cm/秒未満では、膜面の洗浄が不充分で、100cm/秒を越えると、膜エレメントの滲過側にSSが侵入する惧れがある。

【0045】また、生物処理液に気体を混入させた気液混合流によるフラッシング洗浄時の気液混合流の膜面線速は、生成する気泡の大きさや気体の混入割合等の要因により一般に測定が困難であるため、実験的に最適条件を求める必要があるが、生物処理液に混入させる気体の割合は、液体の5容量倍以下でよい。

【0046】本発明において、間欠的に洗浄を行う時期の目安としては、不織布を滲過媒体とする袋状平膜エレメントの場合、膜間差圧が3kPa程度に上昇した時点で行うのが望ましい。

【0047】また、洗浄を行う時間は、特に制限はないが、10秒から5分が望ましい。

【0048】本発明において膜エレメントの分離性能を回復させるためには、流体による逆洗に、膜面フラッシング洗浄を併用することがより好ましい。これらの順序や時期については制限されない。

【0049】さらに、汚泥の沈殿部と排出のためのドレイン口を設けたので、堆積してくる汚泥によるトラブルを回避可能にする。

【0050】次に、図面にに基づき、本発明をより詳細に説明する。

【0051】図1の生物処理槽(1)の内部には生物反応に必要なエアーを供給する散気管(2)が設置されている。一方、生物処理槽(1)と、循環ポンプ(3)を介して接続された大気開放型の膜分離槽(4)の内部には、円筒状のガスリフトチューブ(5)の周囲にロ字形に多重に組み合わせ、透過液排出ノズルを有する角形の枠上にネット状のスペーサを介して不織布を貼り付けた複数の平板形の袋状平膜エレメント(6)が垂直方向に収納されている。

【0052】生物処理槽(1)からの生物処理液を、循

環ポンプ(3)の下流側に位置する気体導入部(7)よりエアーを導入して気液混合流となし、被処理液流入口(8)から膜分離装置(4)内に供給する。この際、生物処理槽(1)と循環ポンプ(3)の間に供給ポンプを介する中間受入槽を設けてもよい。

【0053】膜分離装置(4)に供給された気液混合流は、ガスリフトチューブ(5)内を上昇し、気液混合流中の気泡をその上部に設けられた空間部(9)に開放し、下降流となる。そして、ガスリフト効果により、ガスリフトチューブ(5)の周囲に垂直方向に設置された複数の袋状平膜エレメント(6)の膜面に平行流となる上下旋回流を生じる。その下降流には、気体を混入しない場合に比べ、ガスリフト効果により、膜面上に汚泥が堆積しない程度の膜面線速が与えられ、高い滲過流速を安定に維持することを可能にする。この場合、気泡による膜面擦洗効果を得るため、供給される気液混合液中の気泡の一部が袋状平膜エレメント(6)に供給されるようにしてもよい。

【0054】このとき、水頭差により袋状平膜エレメント(6)において固液分離が行われ、その滲過水が滲液タンク(10)に排出され、遮蔽壁(11)を介して気泡を含まない濃縮液が排出口(12)から生物処理槽(1)に戻される。

【0055】このような固液分離処理を長時間継続していくと、やがて袋状平膜エレメント(6)の表面にSSが堆積する。適度な量のSSが堆積した場合には、前記したダイナミック層を形成することになり、滲過流速およびSS分離性能をバランスよく高めることができるので好ましいが、SSの過度の付着は、反って滲過流速を低下させてしまう。

【0056】この際、滲過を停止して生物処理液または生物処理液とエアーの気液混合流を洗浄用流入口(15)から分散板(16)を介して袋状平膜エレメント(6)に供給し、膜面フラッシング洗浄を行う。同時に、滲液タンク(10)から送液ポンプ(13)により逆洗タンク(14)に抑揚しておいた滲過水を水頭差により、またはエアーを袋状平膜エレメント(6)の滲液側へ加圧供給する逆洗を併用し、滲過性能の回復を図る。

【0057】滲過運転中に沈殿部(17)に堆積した汚泥は、適宜、ドレイン口(18)より排出される。

【0058】

【発明の効果】本発明の膜分離装置の運転方法において、循環ポンプにより膜分離装置へ供給する生物処理液に気体を混入させて気液混合流とすることにより、循環ポンプの小型化が可能になり、気体を含まない状態での供給液が低流量であっても見掛け上、供給流量が増えたことになり、膜面線速を稼いで汚泥の付着を減少させ、また、膜エレメントと気泡が接触するようにした場合、気泡による膜面擦洗効果により付着汚泥の剥離が行わ

れ、膜エレメントへの過度の汚泥の付着を防止し、膜エレメントの汚過効率を向上させる。

【0059】生物反応槽へは、気泡を除いた状態で濃縮液を戻すようにしたため、従来の過剰曝気の問題を解消可能にする。

【0060】さらに、本発明になる運転方法は、活性汚泥等の生物処理排水を固液分離処理した後に、汚過流束の回復のための洗浄に当り、特定の汚過媒体を用い、汚過運転後、水を用いて特定条件で洗浄運転を繰り返す運転方法であるので、長期的に高い透過水量が維持でき、さらに洗浄操作が極めて簡単にかつ迅速に効率よく実施することができる。

【図面の簡単な説明】

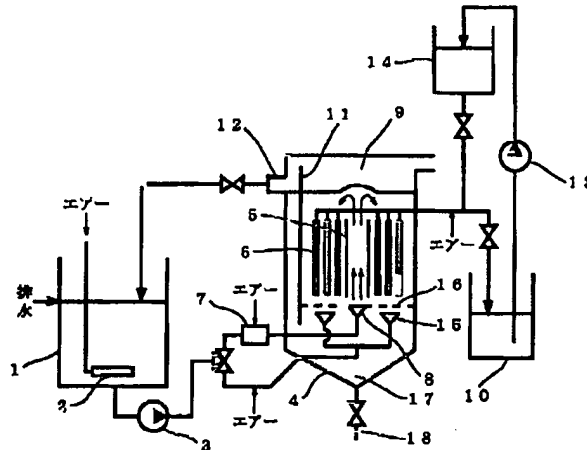
【図1】 本発明の一例を説明する概略図である。

【符号の説明】

- 1 生物処理槽
- 2 散気管

- 3 循環ポンプ
- 4 膜分離槽
- 5 ガスリフトチューブ
- 6 袋状平膜エレメント
- 7 気体導入部
- 8 被処理液流入口
- 9 空間部
- 10 汚液タンク
- 11 遮蔽壁
- 12 排出口
- 13 送液ポンプ
- 14 逆洗タンク
- 15 洗浄用流入口
- 16 分散板
- 17 沈殿部
- 18 ドレイン口

【図1】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>  
C02F 1/44

識別記号  
ZAB

FI  
C02F 1/44

ZABF

(参考)

Fターム(参考) 4D006 GA06 GA07 HA42 HA93 JA01B  
JA14A KA02 KA42 KA63  
KB22 KB23 KC02 KC03 KC12  
KC13 KC14 KE01Q KE06Q  
KE28Q MA03 MA16 MA31  
MA40 MC48 PA02 PB08 PC52